

后路经椎管减压并脊椎三柱重建技术治疗合并神经损伤的胸腰椎爆裂性骨折

吴李勇, 黄雪梅, 王越, 杨朝勃, 苏盛辉, 王春

(福建医科大学附属闽东医院脊柱外科八区, 福建 闽东 355000)

【摘要】 目的: 探讨后正中入路椎板切除后经椎管进行椎体前中柱减压重建联合椎弓根螺钉内固定技术治疗合并有神经损伤症状胸腰椎爆裂性骨折的可行性及临床疗效。方法: 回顾性分析自 2011 年 3 月至 2016 年 4 月收治的 36 例符合纳入标准的胸腰椎爆裂性骨折患者, 男 20 例, 女 16 例; 年龄 21~52 岁, 平均 37.6 岁; 均为单一节段骨折, T₁₁ 8 例, T₁₂ 10 例, L₁ 12 例, L₂ 6 例。按胸腰椎脊柱脊髓损伤严重程度评分系统(thoracolumbar injury classification and severity score, TLICS)总评分为 7~9 分, 平均 7.4 分。按美国脊柱损伤学会(America Spine Injury Association, ASIA)的神经病损分级, A 级 4 例, B 级 10 例, C 级 14 例, D 级 8 例。36 例均采用后正中入路椎板切除后经椎管进行椎体前中柱减压重建联合椎弓根螺钉内固定技术治疗。分别对比评估术前、术后初期、末次随访时以下各项指标: 神经功能的恢复情况(ASIA 分级评估); 后凸畸形矫正(Cobb 角)情况; 伤椎椎管容积变化情况; 伤椎前缘高度变化情况; 记录内固定松动、断裂情况及植骨面融合情况。结果: 手术均顺利完成, 手术时间 2.1~3.5(2.8±0.3) h; 术中出血量为 550~1 350(880±120) ml; 切口均 I 期愈合。术后均获随访, 时间 12~28 个月, 平均 18.4 个月。全部获得骨性愈合, 无假关节形成及内固定松动、移位、断裂等情况发生。术后神经功能情况: 除 A 级和 B 级各有 1 例无明显恢复外, 其余患者均有不同程度的恢复, 术后 ASIA 分级为: A 级 1 例, B 级 1 例, C 级 7 例, D 级 10 例, E 级 17 例。术后 3 d 伤椎前缘高度、后凸畸形、伤椎椎管容积恢复均较术前明显改善($P < 0.05$); 且各个指标在末次随访(术后 12 个月)结果与术后初期复查无明显改变($P > 0.05$)。结论: 后正中入路椎板切除后经椎管进行椎体前中柱减压重建联合椎弓根螺钉内固定技术治疗合并有神经损伤症状胸腰椎爆裂性骨折, 可以经单一入路同时完成骨折复位、环脊髓 360°减压和脊椎的三柱重建; 其椎管减压彻底、即刻稳定脊柱、能达到前后联合入路所能取得的手术效果, 是一种安全有效、值得推广的手术方式。

【关键词】 胸腰椎爆裂性骨折; 神经损伤; 三柱重建; 后路手术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.04.006

Posterior spinal canal decompression with screw fixation and reconstruction of three vertebral column for thoracolumbar burst fractures complicated with nerve injury WU Li-yong, HUANG Xue-mei, WANG Yue, YANG Zhao-bo, SU Sheng-hui, and WANG Chun. The Eighth Department of Spinal Surgery, Fujian Mindong Hospital Affiliated to Fujian Medical University, Mindong 355000, Fujian, China

ABSTRACT Objective: To explore the feasibility and clinical effect of posterior spinal canal decompression with pedicle screw fixation and reconstruction of anterior and middle vertebral column for thoracolumbar burst fractures complicated with nerve injury. **Methods:** A total of 36 patients with thoracolumbar burst fractures treated from March 2011 to April 2016 were enrolled in the retrospective study. There were 20 males and 16 females, aged from 21 to 52 years old with an average of 37.6 years. All the fractures were located on a single segment, 8 cases of T₁₁, 10 cases of T₁₂, 12 cases of L₁, 6 cases of L₂. According to thoracolumbar injury classification and severity score (TLICS) system, the score was 7 to 9 points, with an average of 7.4 points. According to the America Spine Injury Association (ASIA) grade, 4 cases were type A, 10 cases were type B, 14 cases were type C, 8 cases were type D. All the patients underwent posterior spinal canal decompression with pedicle screw fixation and reconstruction of anterior and middle vertebral column. The recovery of nerve function was evaluated by ASIA grading. The correction of kyphosis (Cobb angle), the volume change of injured spinal canal, the change of anterior border height of injury vertebra which can be observed by X-rays; the internal fixation loosening and breakage and all the information of bone fusion were recorded. **Results:** All the operations were successful, the mean operative time and intraoperative blood loss were (2.8±0.3) h (2.1 to 3.5 h) and (880±120) ml (550 to 1 350 ml), respectively. All the incisions got primary healing. All the patients were followed up for 12 to 28 months with an average of 18.4 months. All the patients obtained satisfactory bone fusion. No pseudoarticulation formation was found, and there was no loosening, breakage of pedicle screws or displacement of titanium

通讯作者: 吴李勇 E-mail: wuliyong@medmail.com.cn

Corresponding author: WU Li-yong E-mail: wuliyong@medmail.com.cn

mesh. Neurological function was improved in different degree, except in one patient with grade A and another one with grade B. According to the ASIA grade, there were 1 case of type A, 1 case of type B, 7 cases of type C, 10 cases of type D and 17 cases of type E, postoperatively. At 3 days after operative, the anterior border height of injury vertebra, Cobb angle and the volume changes of injury spinal canal were obviously improved ($P < 0.05$), and there was no significant difference between postoperative at 3 days and final follow-up ($P > 0.05$). **Conclusion:** Spinal canal decompression with screw fixation and reconstruction of anterior and middle vertebral column through posterior midline approach is a safe and effective method in the treatment of thoracolumbar burst fractures with nerve injury, it is worthy to be popularized. It can complete the spinal canal decompression of 360 degree, reduction of fractures and reconstruction of vertebral three-column at the same time through a single posterior approach. The advantages includes less trauma, perfect decompression, good stability and etc.

KEYWORDS Thoracolumbar burst fractures; Nerve injury; Reconstruction of three-column; Posterior approach

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(4): 322-327 www.zggszz.com

胸腰椎爆裂性骨折是脊柱外科常见病之一, 大部分是由于高能量损伤所致, 骨折端易突入椎管内对脊髓神经造成伤害。目前对于伴有神经损伤的胸腰椎爆裂性骨折的治疗原则, 多数学者观点相对比较一致, 认为需要手术进行神经减压及脊柱重建, 但对减压和重建脊柱的方式尚存在比较大的争议^[1]。不同的脊柱中心在长期的临床随访中均发现, 椎管减压后并进行脊柱三柱重建的手术方式其术后椎体骨不愈合、钉棒断裂、椎体高度丢失的发生率明显降低^[2-3]。回顾性分析自 2011 年 3 月至 2016 年 4 月收治的 36 例符合纳入标准的伴有神经损伤症状胸腰椎爆裂性骨折患者, 均采用后正中入路经椎管减压并脊椎三柱重建技术进行治疗, 探索治疗严重胸腰椎爆裂性骨折的新途径, 期望为临床医生选择手术方式时提供一定的参考。其神经减压彻底、重建后脊柱稳定性强, 在预防术后椎体骨不愈合、钉棒断裂、椎体高度再丢失等并发症上获得了满意的疗效, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 纳入标准

(1) 胸腰椎爆裂性骨折累及上终板或是下终板, 即 Denis 分类 B 亚型或是 C 亚型; (2) 合并脊髓或神经根损伤; (3) 所累及的终板其相应的椎间盘损伤; (4) 单一节段骨折; (5) 骨密度检查无骨质疏松症。

1.2 排除标准

(1) 多节段椎体的骨折; (2) 胸腰椎爆裂性骨折同时累及上终板和下终板, 即 Denis 分类 A 亚型; (3) 胸腰椎骨折脱位型或 Chance 骨折; (4) 无合并脊髓神经损伤, 无须手术减压者; (5) 无椎间盘损伤或脊柱稳定性仍较好者; (6) 合并骨质疏松者。

1.3 一般资料

本组 36 例, 男 20 例, 女 16 例; 年龄 21~52 岁, 平均 37.6 岁; 高处坠落伤 19 例, 交通伤 11 例, 重物砸伤 3 例, 其他方式损伤 3 例。损伤部位: 均为单一节段骨折, T₁₁ 8 例, T₁₂ 10 例, L₁ 12 例, L₂ 6 例。所有

患者有神经损伤, 神经损伤程度按美国脊髓损伤学会 (America Spine Injury Association, ASIA) 分级系统^[4]评定: A 级 4 例, B 级 10 例, C 级 14 例, D 级 8 例。影像学均提示爆裂性骨折, 累及上终板或是下终板, 相应的椎间盘损伤, 同时累及三柱损伤, 骨折块均进入椎管压迫脊髓神经; 椎管容积 (CT 测量实际椎管面积占正常椎管面积的百分比) 为 30%~55% (41.36±6.12)%; 后凸畸形 (Cobb 角) 为 20°~43° (30.8±4.3)°。按胸腰椎脊柱脊髓损伤严重度评分系统^[5] (thoracolumbar injury classification and severity score, TLICS) 总评分为 7~9 分, 平均为 7.4 分。

1.4 治疗方法

1.4.1 手术方法

全身麻醉, 俯卧位, 腹部悬空; C 形臂 X 线透视准确定位伤椎, 并以其为中心取后正中入路, 剥离椎旁组织, 显露骨折椎体及邻近上下各 1 个或 2 个节段脊椎的椎板、关节突关节、横突。在伤椎上下邻近椎体准确置入 4 枚或 8 枚相应规格的椎弓根螺钉 (均为枢法模公司提供), 安装预弯好的纵向连接棒, 先做撑开恢复伤椎高度和矫正后凸畸形, 同时部分复位椎管内骨块减轻脊髓神经受压程度, 暂时固定各个螺母以维持后续减压重建时的稳定性, C 形臂 X 线机透视确定椎弓根螺钉位置及椎体高度、脊柱曲度恢复情况; 接着以 Denis 分类 B 亚型病例为例: 切除伤椎双侧椎板及上关节突和邻近上位椎体的下关节突, 暴露骨折椎、脊髓及每侧的伤椎走行神经根及上位椎的出口神经根, 保护神经脊髓, 清理损伤的椎间盘组织, 包括刮除上位椎体的下终板软骨。然后进行截骨, 第 1 刀用弧形骨刀沿椎弓根内壁凿向椎体前柱, 尽量靠近椎体前方皮质而不突破皮质骨, 同时尽量保留椎体外侧壁皮质骨, 同法操作对侧; 第 2 刀先探查椎体后缘骨折块, 在其下缘横行凿断椎体至前壁皮质骨; 双侧依次操作后, 小心取出所截取的连同损伤上终板组织的各骨折块, 如果骨折块过大, 可通过咬骨钳分解后再逐块取出。精确测量椎体截骨面至上位椎体下终板的距离, 选择

直径、长度均合适的钛网,填塞满减压中获得的自体碎骨块,保护脊髓,于上下 2 个神经根间置入钛网至骨缺损处。正侧位透视像见钛网均位于近椎体中轴线;再松开各个螺母,双侧同时做适当加压钛网后,重新旋紧并安装横连接杆。放置负压引流管 1 条,逐层缝合切口。本组患者术后均使用自体血回输技术输血;术中在椎管减压前 30 min 应用甲基强的松龙(30 mg/kg)保护脊髓。

1.4.2 术后处理 术后常规应用抗生素和脱水剂、甲基强的松龙治疗 3~5 d,引流管于 24~48 h 伤口引流量<50 ml 后拔除,术后 3 d 内复查胸腰椎正侧位片及 CT 扫描;术后 1 周左右开始高压氧治疗和康复训练,卧床期间在医护指导下进行双下肢主被动功能锻炼,联合利伐沙班口服防止深静脉血栓形成;2 周左右切口拆线,视其神经恢复情况,可在支具保护下适当活动,支具固定 3 个月,术后定期复查。

1.5 观察项目与方法

记录手术时间、术中出血量;分别于术后 3 d,1、3、6、12 个月,以后每年 1 次进行临床和影像学随访。分别对比评估术前、术后 3 d、末次随访时(因末次随访的时间差异较大,所以均选择术后 12 个月复查时的各项指标作为末次随访的情况)各项指标。具体评估内容:(1)神经功能的恢复情况(ASIA 分级评估^[4]);(2)后凸畸形矫正情况(Cobb 角);(3)伤椎椎管容积变化情况;(4)伤椎前缘高度变化情况;(5)记录内固定松动、断裂情况及植骨面融合情况。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 20.0 统计软件对数据进行处理,定量资料均以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示;通过配对 *t* 检验分别比较术前、术后与末次随访时的影像学参数。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组 36 例患者均顺利完成手术,手术时间 2.1~3.5(2.8±0.3) h;出血量 550~1 350(880±120) ml;无切口感染及血管损伤等并发症发生,无神经症状加重或新的神经症状出现。切口均 I 期愈合。

36 例患者均获随访,时间 12~28 个月,平均 18.4 个月。术后神经功能、椎体高度恢复及后凸畸形 Cobb 角矫正、椎管容积改善均满意。术前及末次随访时神经功能情况见表 1。所有植骨界面骨性融合,融合时间约为术后 6 个月,至末次随访时未见内固定松动、移位、折断;无假关节形成及后凸畸形再发生;与术后初期比较各项矫正均无明显丢失。术后 3 d 和末次随访时椎体前缘高度、椎管容积、Cobb 角明显优于术前($P<0.05$),而以上指标在末次随访时与术后 3 d 比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

本组 36 例患者只有 19 例在术后 14~18 个月返院拆除内固定,其余 17 例则因无明显不适或是神经功能未完全恢复而拒绝拆除椎弓根螺钉系统。典型病例见图 1。

表 1 胸腰椎爆裂性骨折 36 例患者手术前后的神经功能 ASIA 分级评定情况(例)

Tab.1 Neurofunctional ASIA grade of 36 patients with thoracolumbar burst fractures before and after operation (case)

术前分级	例数	末次随访时 ASIA 分级				
		A 级	B 级	C 级	D 级	E 级
A 级	4	1	1	2	-	-
B 级	10	-	-	4	5	1
C 级	14	-	-	1	5	8
D 级	8	-	-	-	-	8
E 级	-	-	-	-	-	-

表 2 胸腰椎爆裂性骨折 36 例患者手术前后的伤椎前缘高度、椎管容积、Cobb 角情况($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 The anterior border height of injury vertebra, the volume of injury spinal canal and Cobb angle of 36 patients with thoracolumbar burst fractures before and after operation($\bar{x}\pm s$)

观察指标	术前	术后 3 d	末次随访
椎体前缘高度(mm)	43.26±7.24	96.43±2.85*	94.21±3.43**
椎管容积(%)	41.36±6.12	97.41±2.21@	98.01±1.86@@
Cobb 角(°)	34.08±4.03	3.84±1.89&	4.32±1.84&&

注:与术前比较,* $P=0.035$,@ $P=0.041$,& $P=0.011$ 。*与**比较, $P=0.39$;@与@@比较, $P=0.42$;&与&&比较, $P=0.26$
 Note:Compared with preoperative data,* $P=0.035$,@ $P=0.041$,& $P=0.011$ 。
 *vs**, $P=0.39$;@vs@@, $P=0.42$;&vs&&, $P=0.26$

3 讨论

3.1 伴有神经损伤的胸腰椎爆裂性骨折的手术方式选择及各自的优缺点

伴有神经损伤的胸腰椎爆裂性骨折的手术入路和减压重建方式一直都存在较大的争议^[6],所能达到的最大的共识就是尽量参照椎管内骨块占位大小、骨折形态、神经损伤状态以及后方韧带复合体损伤情况的综合评分^[5]来决定手术入路和减压重建方式;但以上各个评估指标看似客观,在实际评价时因受医者手术习惯及其他主观因素的干扰,往往显得复杂,给临床选择带来一定的困难。McCormack 等^[7]基于 X 线和 CT 提出了载荷分享分类法(load sharing classification, LSC),根据椎体粉碎程度、骨折块移位进入椎管程度、后凸畸形程度,这 3 个部分的评分来

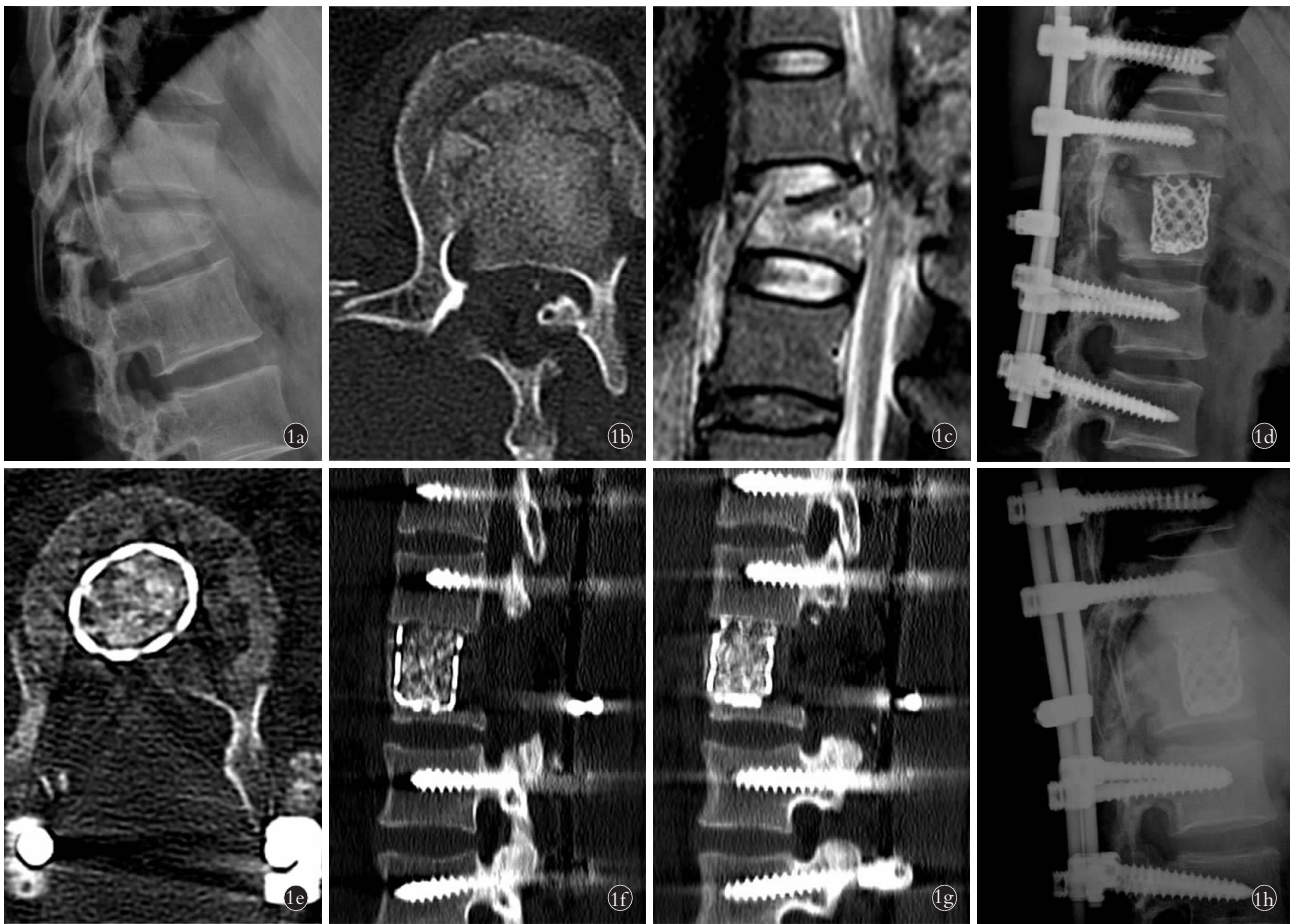


图 1 男性患者,28 岁,L₁爆裂性骨折伴不全瘫(ASIA 分级为 B 级),后路经椎管减压并三柱重建 1a. 术前 X 线测量 Cobb 角 40° 1b,1c. 术前 CT 和 MRI 示椎管骨块占位 1d. 术后 3 d 复查 X 线 Cobb 角 0° 1e. 术后 3 d 横断面 CT 示椎管减压充分 1f. 术后 3 d 矢状位 CT 示脊柱序列恢复 1g. 术后 6 个月矢状位 CT 示骨性融合 1h. 术后 1 年 X 线示 Cobb 角仍为 0°, 矫正无丢失

Fig.1 A 28-year-old male patient with L₁ burst fractures complicated with incomplete paralysis(ASIA grade B), were treated by posterior spinal cord decompression and reconstruction of vertebral three-column 1a. Preoperative Cobb angle was 40° by X-ray measurement 1b,1c. Preoperative CT and MRI showed the spinal canal was occupied by bone block 1d. X-ray showed the Cobb angle was 0° at 3 days after operation 1e. CT of cross section showed the spinal canal decompression was complete at 3 days after operation 1f. CT of sagittal view showed the spinal subsequent recovered at 3 days after operation 1g. CT of sagittal view showed bone graft fusion were found at 6 months after operation 1h. X-ray showed the Cobb angle was still 0° and no corrected loss

选择手术入路,当胸腰椎无脱位时,总分值≤6 分选择后路手术,总分值≥7 分选择前路手术;但存在脱位时,总分值≤6 分选择后路手术,总分值≥7 分选择前后路联合入路手术。秦人结等^[8]认为伤椎前缘高度>60%,椎管内骨块占位在 T₁₂ 以上 30%以内,L₁ 在 40%以内,L₂ 在 50%以内者适合后入路手术;脊髓及神经不完全损伤且存在明显椎管前方局部压迫,T₁₂ 以上椎管骨块占位>35%,L₁>45%,L₂>55%等适合前入路进行手术。张振武等^[9]认为胸腰段及腰椎严重爆裂性骨折合并完全性截瘫或不完全性截瘫,同时椎管骨块占位>50%,椎体前中柱压缩>50%等适应前后联合入路进行手术。

传统的前路、后路或是前后联合入路手术各有其优缺点。后路手术通过撑开和伸展后纵韧带及纤维

维环后部,达到恢复椎体的高度,同时通过后纵韧带的牵拉作用,使椎管内的骨块一定程度上得到复位,达到一定的减压目的。整个入路解剖相对简单、易于操作,出血相对较少而被广泛应用,但是减压方式主要是椎板的切除,是一种间接减压,而脊髓的压迫主要来自前方,存在减压不确切,而且术中纤维环张力和后纵韧带的间接复位力量有限,同时严重的爆裂性骨折其后纵韧带完整性、连续性多遭到破坏,使得椎体高度和突入椎管的骨块往往难以得到满意的恢复,造成术后残余后凸畸形和脊髓减压不彻底^[10];由于严重爆裂性骨折复位后存在“空壳椎体”的可能^[11],致前中柱无支撑作用,仅靠后侧钉棒的支撑维持椎体高度和脊柱载荷,内固定失败率较高;且胸腰椎爆裂性骨折前中柱均已破坏,经后路减压进一步

破坏了原来相对完整的脊柱后柱结构,造成了脊柱更不稳定,晚期易出现脊柱后凸畸形矫正度和椎体高度的再丢失。经前路手术可以在直视下彻底切除椎管前方的致压物,减压效果确实,且前中柱重建支撑作用好,符合生物力学原理,能有效矫正后凸畸形,恢复椎体高度和脊柱矢状面平衡^[12]。但该入路的解剖层次多、毗邻结构较复杂,手术创伤大、时间长、相对出血较多,易并发胸腔、肺部、输尿管甚至大血管损伤,如果并发硬膜撕裂其修复比较困难;前路手术往往需要结扎节段血管,而胸腰段的 Adamkiewicz 动脉是由 T₅-L₅ 根动脉发出组成,容易造成圆锥的缺血坏死^[13]。此术式只能对前中柱进行重建固定,不能固定后柱结构,无法达到完全稳定的三柱固定,它也无法处理后方可能合并的关节突交锁以及椎板凹陷骨折块对椎管的侵占。前后联合入路则能提供环脊髓 360° 的减压和重建,效果是确实可靠的,但此术式手术复杂、创伤大、时间非常长、出血量和并发症非常多,同时此类患者往往是经过强大暴力的创伤,其手术耐受性相对是比较差的, I 期进行前后联合手术则风险明显加大,分期手术则病程延长、费用增加。鉴于治疗严重胸腰椎爆裂性骨折各种传统术式的弊端和局限性,笔者在临床上探寻研究一种新的相对合理的手术方式,一种可以尽量规避以上各种术式的局限性并能整合他们优点的手术入路,对合适的病例采用后路经椎管进行减压和前中柱重建联合椎弓根螺钉内固定治疗,发现这一术式有其特有的优越性,并取得良好的疗效。

3.2 后路经椎管减压和前中柱重建联合椎弓根螺钉内固定技术的优越性

对于伴有神经损伤的严重胸腰椎爆裂性骨折,采用本术式只通过 1 个体位和同 1 个切口入路,且 I 期就完成手术,但达到了前后路联合手术的效果,发挥了前路和后路各自手术的优势。它具有以下的优越性:(1)经单一的传统后路切口就完成了环脊髓 360° 的减压和脊椎复位、三柱重建,创伤相对较小、机体能耐受,术后恢复快。(2)经过二次复位,伤椎复位和椎管容积恢复更完全。(3)通过脊椎三柱的重建和固定,基本达到了正常的载荷状态^[14],不但术后的即刻稳定性强,早期就可以负重活动,避免了长期卧床所带来的不便和并发症,而且在骨性融合后,后期的脊柱稳定更强,很少发生椎体高度和后凸畸形矫正再丢失的情况。(4)该术式不进入胸腔和腹膜后,从而避免了胸腹腔内重要组织脏器的损伤。

3.3 关于纳入标准

本组所纳入的病例标准是合并神经损伤,按载荷分享分类评分均 ≥ 7 的单一节段重度胸腰椎爆裂

性骨折,而且是累及上终板的 Denis 分类 B 亚型或是累及下终板的 Denis 分类 C 亚型,合并相应的椎间盘损伤,同时骨密度检查无合并骨质疏松症。因为同时累及上下终板的 Denis 分类 A 亚型骨折,在处理完骨折椎及上下终板和椎间盘后,为维持椎体高度,需要置入的钛网过长,而在上下 2 个神经根间狭窄的空间内置入长钛网,相对比较困难,也较容易导致神经根硬脊膜的二次损伤,所以对此类骨折,更多的是采用经后路 270° 减压并完成脊柱三柱重建^[15],即在症状较重侧椎弓根外凿断横突,沿椎体外缘向前剥离至前缘,然后从椎体外缘凿除骨折椎体,一般仅保留对侧椎弓根对应的前方 1/4 左右椎体骨质和前纵韧带后方的小部分椎体皮质骨,同时处理伤椎上下 2 个椎间盘组织,再植入钛网并联合椎弓根螺钉完成脊髓的 270° 减压和三柱重建。而对于骨折脱位型和 Chance 骨折型,病理上更多的是椎间盘损伤,而非椎板严重塌陷和椎体重度爆裂,鉴于复位后的伤椎“空壳现象”不严重,所有笔者更多是采用经椎管减压复位后仅处理椎间盘组织和相应的终板软骨,保留伤椎的终板,用椎间融合器替代钛网达到支撑、融合效果,维持晚期骨折端骨性愈合后椎间隙的稳定性,使得脊柱晚期稳定性不受影响,特别是维持内固定取出后的脊柱稳定性。而对于合并骨质疏松患者,因为钛网容易在伤椎体内发生沉陷,所以均被排除在本纳入标准外。

对于重度胸腰椎爆裂性骨折,本组一直在探索一种创伤更小、减压更直接彻底、脊柱稳定性更强的治疗新途径,本术式在开展之初是受到脊柱陈旧性骨折伴发后凸畸形采用经椎弓根楔形截骨进行矫形(PSO 术)的启发。它从同一入路同时完成了伤椎复位、环脊髓 360° 的彻底减压和脊椎三柱重建。虽然开展年限较长(6 年多),但因纳入标准要求高,实际开展的病例数相对还是较少(36 例);但从本组的临床疗效来看,本术式是一种安全、有效、相对简单的方法,而且相信随着手术熟练程度的不断提升和一些手术技巧、细节的不断归纳总结,其适应的病例种类和范围将逐步扩大,是值得推广的好方法。

参考文献

- [1] Langrana NA, Harten RD, Lin DC, et al. Acute thoracocclumber burst fractures: a new view of loading mechanisms[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27(5): 498-508.
- [2] 吴树华, 王树金, 王遥伟, 等. 伤椎单侧置钉治疗胸腰椎爆裂性骨折[J]. 临床骨科杂志, 2013, 16(1): 9-11.
WU SH, WANG SJ, WANG YW, et al. The fracture of the thoracic vertebra in thoracic spine[J]. Lin Chuang Gu Ke Za Zhi, 2011, 16(1): 9-11. Chinese.
- [3] 朱贤平, 王琳, 滕晓, 等. 后路短节段固定联合经伤椎椎弓根螺钉固定及椎体内人工骨植骨治疗胸腰椎爆裂性骨折[J]. 中华

- 危重症医学杂志(电子版),2011,4(4):7-11.
ZHU XP,WANG L,TENG X, et al. Joint posterior short segment fixation via injured vertebral pedicle screw fixation and vertebral body artificial bone graft in the treatment of thoracolumbar burst fracture[J]. Zhonghua Wei Zhong Zheng Yi Xue Za Zhi(Dian Zi Ban),2011,4(4):7-11. Chinese.
- [4] El Masry WS,Tsubo M,Katoh S, et al. Validation of the American Spinal Injury Association (ASIA) motor score and the National Acute Spinal Cord Injury Study(NASCIS) motor score[J]. Spine(Phila Pa 1976),1996,21(5):614-619.
- [5] 胥少汀,葛宝丰,徐印坎.实用骨科学[M].北京:人民军医出版社,2012:655-656.
XU SD,GE BF,XU YK. Practical Bone Science [M]. Beijing:People's Military Medical Press,2012:655-656. Chinese.
- [6] Parker JW,Lane JR,Karaikovic EE, et al. Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures:consecutive 41/2-year series[J]. Spine(Phila Pa 1976),2000,25(9):1157-1170.
- [7] McCormack T,Karaikovic E,Gaines RW. The load sharing classification of spine fractures[J]. Spine(Phila Pa 1976),1994,19(15):1741-1744.
- [8] 秦人结,李垠,宋波,等.手术入路的选择对胸腰椎爆裂性骨折疗效的影响[J].临床骨科杂志,2008,11(2):115-118.
QIN RJ,LI G,SONG B, et al. The selection of the surgical approach to the effect of the fracture of the thoracic lumbar vertebra[J]. Lin Chuang Gu Ke Za Zhi,2008,11(2):115-118. Chinese.
- [9] 张振武,饶小华,田纪青,等. I 期前后联合入路手术治疗严重胸腰段及腰椎骨折[J].中国脊柱脊髓杂志,2010,20(3):228-234.
ZHANG ZW,RAO XH,TIAN JQ, et al. Joint before and after a period in the surgical treatment of severe thoracic lumbar segment and lumbar fracture[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi,2010,20(3):228-234. Chinese.
- [10] 郑圣鼐,姚庆强,王黎明,等.后路间接减压内固定术与前路减压固定治疗 Magerl B 型胸腰椎骨折的比较研究[J].中国骨与关节损伤杂志,2010,25(11):965-968.
ZHENG SN,YAO QQ,WANG LM, et al. Posterior indirect decom-
- pression and internal fixation with anterior decompression fixed treatment Magerl type B comparative study of thoracolumbar fractures[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi,2010,25(11):965-968. Chinese.
- [11] 张绍东,吴小涛,杨惠林,等.椎弓根钉固定结合注射性硫酸钙椎体成形术治疗胸腰椎骨折[J].中华创伤骨科杂志,2007,9(3):225-228.
ZHANG SD,WU XT,YANG HL, et al. Pedicle screw fixation combined with injectable calcium sulphate vertebral plasty in the treatment of thoracolumbar fracture[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi,2007,9(3):225-228. Chinese.
- [12] 张振武,饶小华,田纪青,等.严重胸腰椎骨折前路或前后路联合手术的临床应用研究[J].中国骨与关节损伤杂志,2009,24(7):971-974.
ZHANG ZW,RAO XH,TIAN JQ, et al. Severe anterior thoracolumbar fractures or study the clinical application of combined anterior and posterior approach[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi,2009,24(7):971-974.
- [13] Rao RD,Singhal P. Complication of Anterior and Posterior Open Approach to the Lumbar Spine. In:An HS,Janis LG. Complications of Spine Surgery,Treatment and Prevention[M]. Philadelphia:Lippincott Williams & Wilkins,2006:79-86.
- [14] 荣树,马兆钦,万建彬,等.经后路椎体次全切除结合椎弓根内固定治疗严重胸腰椎爆裂性骨折[J].中国骨与关节损伤杂志,2010,25(7):577-579.
RONG S,MA ZQ,WAN JB, et al. The posterior vertebral body times total excision combined with pedicle internal fixation to treat severe thoracolumbar burst fracture[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi,2010,25(7):577-579. Chinese.
- [15] 吴李勇,程宏振,郑惠,等.经后路 270°减压并脊椎三柱重建技术治疗重度胸腰椎爆裂性骨折[J].中国骨与关节损伤杂志,2011,26(9):775-777.
WU LY,CHENG HZ,ZHENG H, et al. By 270° posterior decompression and spinal column reconstruction technique in the treatment of severe thoracolumbar burst fracture[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi,2011,26(9):775-777. Chinese.

(收稿日期:2017-05-16 本文编辑:王宏)

·读者·作者·编者·

本刊关于通讯作者有关事宜的声明

本刊要求集体署名的文章必须明确通讯作者。凡文章内注明通讯作者的稿件,与该稿件相关的一切事宜均与通讯作者联系。如文内未注明通讯作者的文章,按国际惯例,有关稿件的一切事宜均与第一作者联系,特此声明!

《中国骨伤》杂志社